

臭気調査の一例——強度分布の決定とその考察

佐野 樾*¹ ・ 鶴泉彰恵*¹ ・ 太田 洋*¹ ・ 大矢公彦*¹

Studies on Malodors.

—On the Organoleptic Determination of the Intensity
Distribution around a Kraft Pulp Mill

Isamu SANO, Akie TSURUIZUMI, Hiroshi OHTA, Kimihiko OHYA

昭和47年3月25日、午前と午後、淡曇り、西北の風(2m/s以下)の下で工場周辺地区の臭気強度を調査し(5点スケール嗅覚感能法,メンバー8人),その結果に基づいて臭気強度分布曲線を作成し,また臭気強度と風下距離の間に指数関数の関係が成立つことを示した。

1. 緒言

王子製紙(株)春日井工場に対する臭気対策の一環として工場周辺地区における臭気の強度分布を調査した。以下にその方法、結果および考察を報告する。

臭気は複雑な性格をもっているのをこれを調査することは容易でない。第一に大気中に甚だ微量存在する場合でも人間の嗅覚を刺激する。第二に臭気を調査する最良の道具は、現在のところ、人間の鼻であるが、これが鋭いくせに他方では脆さをもっている——嗅いでいるうちに感じが鈍って行き臭気が強くなるか、あるいは弱くならない限りわからないようになるし、習慣性があるので毎日嗅いでいると感じ難くもなる。

2. 調査方法

種々の方法¹⁾が考えられるが、今回はパネルメンバー嗅覚感能法によることにした。

パネルメンバーは表2の如く8人でその年齢は60才代から20才代にわたっているが、すべて日常生活上嗅覚正常の者である。嗅覚には疲労があるのでメンバーは出発地点から一巡りの調査を終了するまで防臭マスク(活性炭濾層付,興研(株)製)を着用し、調査地点で調査直前にマスクをはずして一嗅ぎしないし二嗅ぎし、表1に従って臭気強度を判定、出発地点に帰着後各メンバーの判定値を集計、平均して各地点の臭気強度を決定した。

3. 調査結果とその考察

調査日時は昭和47年3月25日、11~15時の間で、結果は表2の通りである。表中、A₆、D₂などの如くメンバーの記号A、Dに付けてあるサフィックス6、2は年齢がそれぞれ60才代、20才代であることを示すものである。

表から年齢によって嗅覚能力が違い、若年層の方が老年層より感度のよいことが認められる。しかし、住民の間には、もとより、老若の別があり、その嗅覚能力のひろがりやを今回のパネルメンバーのそれでシミュレートすることができるならば、表2は工場周辺の臭気に関する住民感覚の数量的表現とみなすことができ、興味深い結果であると思われる。次に、表に見られる通り、一地点の調査から次の地点の調査までに時間を数分以上置いてあるが、これは嗅覚がその順応性から回復するのに数分

表 1 臭気強度のスケール(5点法)

臭気強度	知覚状況
0	無臭
0.5	僅かに(有りや無しや?)
1	僅かに(においの質の判定可能)
2	弱く(ただし確認)
3	中程度
4	強く

*1 環境工学研究所

表 2 臭気強度の調査結果

メンバー	時刻	11:03	11:17	11:33	11:39	11:48	11:56	—	12:10	12:14	12:20	14:24	14:30	11:36	14:50	14:57
	地点	10	5	14	15	16	20	21	22	23	24	25	14	11	A	B
A ₆		0	0	0	0	0	0.5	0.5	1	1.5	—	0.5	0.5	0.5	0	0.5
B ₅		0	0	0	0	0	1.0	1	2.5	3.5	—	0.5	0.5	0.5	0	0.5
C ₄		0	0.5	0.5	0.5	0	1.5	1	2	3	—	1	1	1	0.5	0.5
D ₂		0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2	3	3.5	—	1	1	0.5	0	2
E ₂		1	1	1	0.5	1	3	1	4	3	—	2	0.5	0.5	0	1
F ₃		0	0	0	0	0	1.5	—	3.5	3.5	4	0	0	0.5	0	0
G ₄		0	0	0	0	0	0	0.5	2.5	2	—	0	0.5	0.5	0.2	0
H ₂		0	0	0	0	0	0	—	—	2.5	4	1	1	1	0	0.5
平均		0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	1.3	1	2.7*	2.8*	4*	0.8	0.6	0.6	0.1	0.6

*メルカプタン臭, チップ臭など

表 3 気象要素*

時刻	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
風向	西北	北	北東	西北	西北	西北	西北	西北	西北	西
風速	m/S 1.5	1.0	3.5	1.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0

*春日井保健所の観測記録による。

程度*2を要するといわれているからである*3。調査中の風向および風速は表3の通りで、風向はほぼ西北で一定し、一方、風速は2m/s以下で、事実上、ほとんど無風に近い有様であった。表2中の地点別平均臭気強度を图示すると図1の通りである。図中○でかこんだ数字は地点番号を示し、2組のサークル群はそれぞれ臭気発生源(煙突)を原点とし共に200m間隔で描いてある。現在のところ、データ不足のために立入ったことはわからないが、臭気強度1.0、0.8および0.6の等強度線を引いてみると、大体において、それぞれ図の破線の如くなるらしい*4。地点B(竜泉寺見晴台)の強度は図のように0.6であるが、その臭気は見晴台の風上(庄内川右岸)

にあるオガライト工場からのオガライト臭であったし、地点A(庄内川左岸、自動車道路沿い)では事実上無臭(0.1)であった。

一般に嗅覚強度(I)と臭気濃度(C)の間には、経験上、次式(Weber-Fechnerの法則)

$$I = k \log C + \alpha \quad (k, \alpha: \text{定数})$$

が成立する。

臭気濃度が発生源からの距離(D)のn乗に反比例して拡散する場合には、下の関係

$$C = \frac{B}{D^n} \quad (B: \text{定数})$$

が存在するのでこれら両式から次式

$$I = -nk \log D + K \quad (K = k \log B + \alpha)$$

が導かれ、臭気強度と距離の間に直線関係が成立することになる。これをテストするために図1から表4を作成し、これを图示すると、図2の如く、ほぼ直線関係が得られる。

終りにのぞみ、気象資料の提供を仰いだ春日井保健所ならびに種々ご配慮を頂いた春日井市役所公害課に謝意を表する。なお、本学から応用化学科大学院生浅井好文、内藤英治両君が調査に参加、協力のあったことを付記する。

*2 清浄大気中の場合(佐野:悪臭と公害対策(産業環境工学研究会, 1978); 空気清浄, 9(1971), No.3, 1)

*3 地点21では、パネルメンバーの調査結果は表の如く0.5以上であったが、一民家の主婦と老婆に訊いたところでは、臭気を感じないとのことであった。恐らく、嗅覚順応性のためであろう。

*4 調査実施前に北ないし北東の風が吹いていたので(表3)、調査は地点5および10から開始されているが、間もなく風向が変化した。地点5および10における結果は表2および図1の通りそれぞれ0.3および0.2であった。

図 1 調査結果の図示

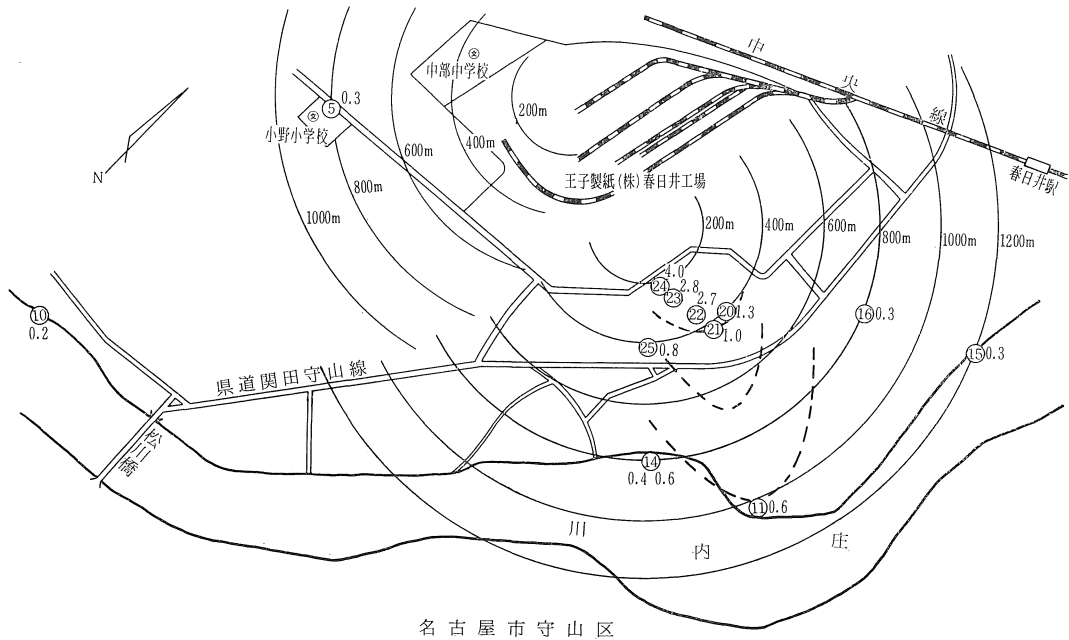
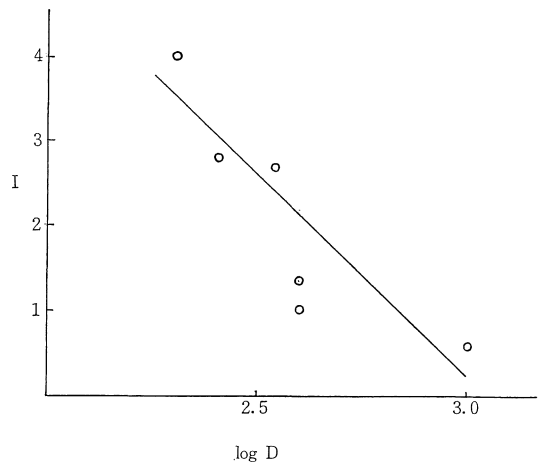


表 4 臭気強度と距離の関係

臭気強度 I	距離 (地点番号) D
4.0	200 m (24)
2.8	250 (23)
2.7	350 (22)
1.0	400 (21)
1.3	400 (20)
0.6	1,000 (11)

図 2 臭気強度と距離の関係



文 献

- 1) 佐野 慄：産業公害，3 (1967)，No.3，25；
悪臭と公害対策（産業環境工学研究会，1967）；
空気清浄，9 (1971)，No.3，1.